PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:
H04N 7/167, 1/44	A1	WO 97/00578
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. Januar 1997 (03.01.97)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/01057

(22) Internationales Anmeldedatum: 14. Juni 1996 (14.06.96)

(30) Prioritätsdaten:
195 21 969.4 16. Juni 1995 (16.06.95) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. [DE/DE]; Leonrodstrasse 54, D-80636 München (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: KOCH, Eckhard [DE/DE]; Darmstädter Strasse 8, D-64625 Bensheim (DE). ZHAO, Jian [CN/DE]; Ringstrasse 115, D-64380 Rossdorf (DE).

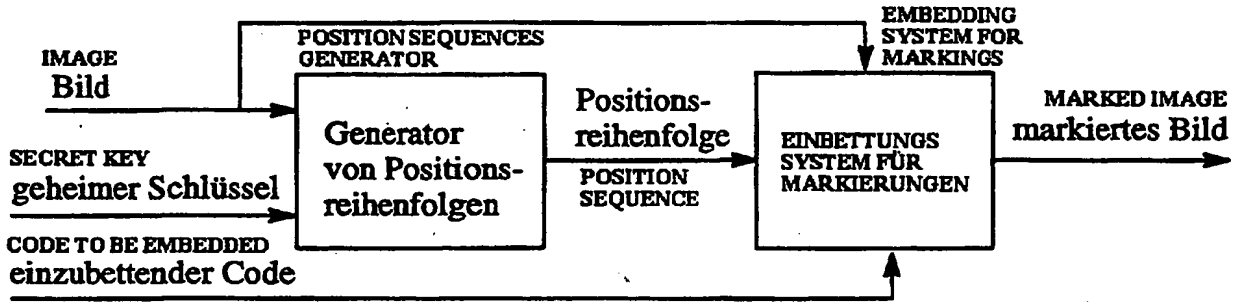
(74) Anwalt: RÖSLER, Uwe; Münich, Rösler, Steinmann, Wilhelm-Mayr-Strasse 11, D-80689 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: METHOD OF MARKING BINARY-CODED DATA SETS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR MARKIERUNG BINÄR CODIERTER DATENSÄTZE



(57) Abstract

Disclosed is a method of marking binary-coded data sets, especially image data or audio signals, by applying at least one information unit to a data set. The invention is characterised by the generation of a discrete position sequence for the application of information units to the data set to be marked, taking into account data-specific characteristics and using a key; and by the fact that the information unit to be applied is written and read at the positions established in the position sequence in the data set.

(57) Zusammenfassung

Beschrieben wird ein Verfahren zur Markierung binär codierter Datensätze, insbesondere von Bilddaten oder Audio-Signalen, durch Implementierung wenigstens einer Informationseinheit in einen Datensatz. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß eine diskrete Positionsfolge zur Implementierung von Informationseinheiten in den zu markierenden Datensatz unter Berücksichtigung datensatzspezifischer Eigenschaften sowie unter Verwendung eines Schlüssels generiert wird und daß die zu implementierende Informationseinheit an die durch die Positionsfolge festgelegten Positionen im Datensatz geschrieben bzw. gelesen wird.

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien
AT	Österreich
AU	Australien
BB	Barbados
BE	Belgien
BF	Burkina Faso
BG	Bulgarien
BJ	Benin
BR	Brasilien
BY	Belarus
CA	Kanada
CF	Zentrale Afrikanische Republik
CG	Kongo
CH	Schweiz
CI	Côte d'Ivoire
CM	Kamerun
CN	China
CS	Tschechoslowakei
CZ	Tschechische Republik
DE	Deutschland
DK	Dänemark
EE	Estland
ES	Spanien
FI	Finnland
FR	Frankreich
GA	Gabon
GB	Vereinigtes Königreich
GE	Georgien
GN	Guinea
GR	Griechenland
HU	Ungarn
IE	Irland
IT	Italien
JP	Japan
KE	Kenya
KG	Kirgisistan
KP	Demokratische Volksrepublik Korea
KR	Republik Korea
KZ	Kasachstan
LI	Liechtenstein
LK	Sri Lanka
LR	Liberia
LK	Litauen
LU	Luxemburg
LV	Lettland
MC	Monaco
MD	Republik Moldau
MG	Madagaskar
ML	Mali
MN	Mongolei
MR	Mauretanien
MW	Malawi
MX	Mexiko
NE	Niger
NL	Niederlande
NO	Norwegen
NZ	Neuseeland
PL	Polen
PT	Portugal
RO	Rumänien
RU	Russische Föderation
SD	Sudan
SE	Schweden
SG	Singapur
SI	Slowenien
SK	Slowakei
SN	Senegal
SZ	Swasiland
TD	Tschad
TG	Togo
TJ	Tadschikistan
TT	Trinidad und Tobago
UA	Ukraine
UG	Uganda
US	Vereinigte Staaten von Amerika
UZ	Usbekistan
VN	Vietnam

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

Verfahren zur Markierung binär codierter Datensätze

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Markierung binär codierter Datensätze, insbesondere von Bilddaten oder Audio-Signalen, durch Implementierung wenigstens einer Informationseinheit in einen Datensatz.

Stand der Technik

Der Schutz der Urheberrechte und Verwertungsrechte ist eines der Hauptanliegen der Anbieter von elektronischen Informationen, Verlegern, Medienkonzernen und Verwertungsgesellschaften. Ein Hauptanliegen von Urhebern ist der Schutz vor unerlaubten Vervielfältigungen und Verbreitungen von urheberrechtlich geschützten multimedialen Werken. In vielen Fällen, wie beispielsweise in der Verbreitung elektronisch gespeicherter Daten, ist die unmittelbare Verhinderung der unrechtmäßigen Verbreitung nicht möglich, so daß Techniken entwickelt worden sind, die die Verfolgung und Aufspürung unautorisierter Vervielfältigungen ermöglichen sowie deren Rückverfolgung nachweisen.

Derartige, in den einzelnen elektronischen Datensätzen einzubringende Maßnahmen sehen den sogenannten steganographischen Ansatz vor, die eine Technik darstellt, die zusätzliche Informationen in Daten geheim einbettet, indem sie die originalen Daten modifiziert, ohne die Qualität und das Erscheinungsbild der Daten wesentlich zu beeinflussen. So sind verschiedene Methoden untersucht worden, originale digitale Daten leicht zu modifizieren, um dadurch zusätzliche Informationen zu

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

speichern. Matsui & Tanaka haben eine Reihe von steganographischen Methoden zur Identifikation bei verschiedenen Typen von digitalen Bildern, Videos oder Faxsimile vorgestellt. Siehe hierzu insbesondere die Druckschrift von Mantusi and K. Tanaka, "Video-Steganography: How to secrety embed a signature in a picture", IMA Intellectual Property Project Proceedings, Vol. 1, No. 1, 1994.

Das zugrundeliegende Prinzip ihrer Methoden beruht darauf, die Information so einzubetten, daß diese nur eine weitere Ungenauigkeit, d.h. eine Erhöhung im Rauschpegel, der Ursprungsdaten zu sein scheinen.

Forscher bei AT & T haben Möglichkeiten der Einbettung von Informationen in Form von Störungen bei einer wichtigen anderen Klasse von Dokumenten, nämlich strukturierten Texten untersucht, indem sie den Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Zeilen des Textes und den Abstand zwischen Wörtern veränderten. Hierzu verwiesen auf J. Brassil et al, "Electronic Marking and Identification Techniques to Discourage Document Copying", AT & T Bell Laboratories, Murray Hill, N.J., 1994.

Die existierenden steganographischen Techniken für digitale Bilder erfüllen bei weiten nicht die Anforderungen für den Schutz und Nachweis intellektueller Eigentumsrechte von multimedialen Werken und Informationen. Dies ist darin begründet, daß die Techniken keinen Schutz gegen absichtliche oder unabsichtliche Angriffe bieten, die durch die digitale Verarbeitung der Daten, d.h. insbesondere der Bilder, möglich sind. Die Löschung, Veränderung oder Unkenntlichmachung der einge-

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

betteten Informationen kann bei den herkömmlichen Verfahren z.B. leicht durch verlustbehaftete Bildkompression, Tiefpaß-Filterung und/oder durch einfaches Wechseln des Daten- bzw. Bildformates verursacht werden. Derartige Verarbeitungsschritte werden sogar oft zwangsläufig auf dem Weg eines multimedialen Dokumentes vom Urheber zum Endabnehmer bzw. -benutzer durchlaufen, weshalb die herkömmlichen Verfahren keinen fundierten Identifikationsnachweis liefern können.

Aus der europäischen Druckschrift EP 0 581 317 geht ein Verfahren zur digitalen Kennzeichnung digital abgespeicherter Datensätze, beispielsweise digitale Bilddaten, hervor. Das in dieser Druckschrift beschriebene Verfahren dient der Integration von digitalen Signaturen, sogenannten Markierungen, in digitalen Bildern. Die digitalen Signaturen sollen der künftigen Identifikation der Bilder dienen. Dazu werden Pixel des Bildes, welche relative Maxima und Minima, d.h. Extrema, in den Pixelwerten bzw. Luminanzwerten aufweisen, ausfindig gemacht. Von den derart bestimmten Punkten bzw. Pixelwerten des Bildes werden Punkte zur Integration eines Identifikationscodes, die sogenannte Signatur, ausgewählt. Zur Integration jeweils eines Bits der Signatur an jeweils einen ausgewählten Punkt des Bildes werden der Pixelwert selbst un unmittelbar benachbarte Pixelwerte angepaßt, d.h. modifiziert. Diesem Verfahren haftet jedoch der Nachteil an, daß die ausgewählten Positionen, an denen die Signaturwerte integriert werden, sehr leicht bestimmbar und daher als bekannt anzusehen sind. Durch die Wahl der Positionen an ursprünglich vorhandenen Extremwerten können die auf diese Weise durchgeführten integrierten Identifikationscodes leicht erkannt und entsprechend attackiert werden.

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

Ebenso geht aus einer europäischen Druckschrift, EP 0 614 308 A1 ein Verfahren zur Verschlüsselung von Daten hervor. Derartige Verschlüsselungsverfahren dienen jedoch der vollständigen Unkenntlichmachung eines gesamten Datensatzes für unautorisierten Zugriff. Hierbei werden hochauflösende Bildkomponenten mit Hilfe eines Schlüssels bzw. einer Verschlüsselungstechnik vor unberechtigtem Zugriff geschützt. Nicht-hochauflösende Bildkomponenten können jedoch frei zugänglich bleiben, so daß auf diese Weise ein hierarchischer Zugriff auf die Informationen möglich ist. Sämtliche Bildinformationen können hierbei in einem Speichermedium vorliegen, wobei nur berechtigte Benutzer mittels des Ihnen zur Verfügung gestellten Schlüssels auf die volle Bildinformation Zugriff haben. Das in der vorzitierten europäischen Druckschrift beschriebene Verfahren dient jedoch nicht einer gezielten Markierung von beispielsweise Bildinformationen für eine künftige Identifikation, sondern vielmehr der Verschlüsselung des gesamten Informationsinhaltes eines Bildes, so daß ein Nichtberechtigter auf diese Informationen ohne Zugriff bleibt.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Markierung binär codierter Datensätze, insbesondere von Bilddaten oder Audio-Signalen, durch Implementierung wenigstens einer Informationseinheit in einen Datensatz derart weiterzubilden, indem eindeutig zuordnenbare Informationseinheiten derart in den urheberrechtlich zu schützenden Datensatz implementiert werden, so daß deren Zuordnenbarkeit durch Veränderungen am Datensatz nicht verloren geht. Das Identifikationsverfahren soll dem Urheber sowie den

BNSDOCID <WO___9700578A1_I_>

Abnehmern und Verbreitern von multimedialen Werken die Möglichkeit geben, die Urheberschaft und Eigentumschaft zu überprüfen sowie Nachweise für den Mißbrauch der multimedialen Werke zu liefern.

Die Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe sind in den Ansprüchen 1 und 10 angegeben. Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäße Verfahrens sind anschließenden Ansprüchen 2 ff. zu entnehmen.

Erfindungsgemäß ist ein Verfahren zur Markierung binär codierter Datensätze, insbesondere von Bilddaten oder Audio-Signalen, durch Implementierung wenigstens einer Informationseinheit in einen Datensatz derart ausgebildet, daß eine diskrete Positionsfolge zur Implementierung von Informationseinheiten in den zu markierenden Datensatz unter Berücksichtigung datensatzspezifischer Eigenschaften sowie unter Verwendung eines Schlüssels generiert wird und, daß die zu implementierende Informationseinheit an die durch die Positionsfolge festgelegten Positionen im Datensatz geschrieben bzw. gelesen wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht zusätzliche Informationen geheim, versteckt und robust in multimedialen Daten, d.h. inbesondere digitalen Bildern zu integrieren. Das gleiche Verfahren läßt sich jedoch auch zu Kennzeichnung von Audio-Signalen anwenden, die Signale betreffen, die zeitlich und nicht nach Pixelwerten strukturiert sind.

Neben der Anwendung bei farbigen, graustufigen und binären Einzelbildern, ist das erfindungsgemäße Verfahren auch bei digitalen Videodaten, d.h. Bildfolgen, anwendbar. Die Einbettung der zusätzlichen Informationen führt zu keiner

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

wahrnehmbaren Verschlechterung der Bildqualität. Die eingebetteten Informationen können bei Kenntnis eines möglicherweise geheimzuhaltenden Schlüssels rekonstruiert werden.

So wird erfindungsgemäß in einem ersten Verfahrensschritt eine pseudo-zufällige Positionsfolge generiert, welche zur Bestimmung der Position verwendet wird, an der ein Code oder allgemein eine Informationseinheit integriert werden soll. Dazu werden Charakteristika, welche beispielsweise aus den Bilddaten extrahiert werden, in Kombination mit einem geheimen Schlüssel als Startwert für die Positionsgenerierung verwendet. In einem zweiten Schritt wird die Informationseinheit, an die durch die Positionsfolge spezifizierten Positionen geschrieben oder aus diesen ausgelesen. Es existieren hierfür unterschiedliche Methoden für das Schreiben bzw. Lesen der Informationseinheit, welche in Abhängigkeit vom Bildtyp verwendet werden.

Grundsätzlich sind drei zu unterscheidende Markierungstechniken in Abhängigkeit der zu markierenden Datensätze zu unterscheiden:

A) Die frequenzbasierte Markierung von Farbbildern und graustufigen Bildern.

Dieses Verfahren basiert auf der Kenntnis, daß typische digitale Bilder von Menschen, Gebäuden, natürlichen Umgebungen etc. als nicht stationäre statistische Prozesse angesehen werden können, die stark redundant und störungstolerant sind.

Die Einbettung der binär codierten Informationen er-

BNSDOCID <WO 9700578A1 I >

folgt im Frequenzraum des Bildes. Die folgende Beschreibung geht von einer Darstellung des Bildes im Ortsraum aus, in die jedes Bild konvertiert werden kann. Das Bild wird zunächst in Blöcke von Pixeln zerlegt. Die Blöcke werden mittels einer Transformationsfunktion vom Ortsraum in den Frequenzraum transformiert. Hierzu sind beliebige Transformationsfunktionen zu verwenden. Eine bevorzugte Möglichkeit ist die Verwendung der sogenannten "Discrete Cosinus Transformation" (DCT). Weitere Transformationen sind ebenso sinnvoll anwendbar, wie beispielsweise die Wavelet-Transformation, die Fouriertransformation, die Hadamard-Walsh Transformationen oder die Z-Transformation. Gerade bei Wavelete-Transformationen sind größere Blockgrößen sinnvoll. Anschließend werden die Blöcke von Frequenzkomponenten bzw. die für die Einbettung relevanten Teile der Blöcke quantisiert. Zur Quantisierung werden vorzugsweise Quantisierungsmatrizen ähnlich wie die bei dem Quantisierungsschritt des JPEG-Kompressionsstandards verwendet. Bezüglich des vorgenannten Kompressionsstandards sei auf die Druckschrift von Wallace verwiesen, "The JPEG still picture compression standard", Communications of the ACM, Vol. 34, No. 4, April 1991, S. 30-40.

Mittels der im ersten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens generierten Positionsfolgen werden die Blöcke sowie die genauen Positionen innerhalb der ausgewählten Blöcke bestimmt, an die die Informationen eingebettet werden. Die Einbettung eines Bits ("1" oder "0") in einen Block erfolgt, indem bestimmte Relationsmuster, d.h. Größenverhältnisse, zwischen bestimmten Elementen, den sogenannten Frequenzkoeffizienten des Blocks mit einer moderaten Varianzschwelle gehalten

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

bzw. erzeugt werden.

Sinnvollerweise werden Elemente des mittleren Frequenzbereiches zu Einbettung herangezogen, da hochfrequente Anteile z.B. durch verlustbehaftete Kompression, ohne sichtbaren Qualitätsverlust leicht eliminiert werden können und Modifikationen in den niederfrequenten Anteilen zu sichtbaren Änderungen führen. Prinzipiell sind jedoch alle Frequenzkomponenten verwendbar.

Um die Implementierung der zur Markierung verwendeten Informationseinheiten möglichst unantastbar gegen ungewollten Zugriff und/oder gegen Datenverarbeitungsprozesse, die den Datensatz formatieren bzw. in geeignete Formen umordnen, zu machen, ist die sogenannte Robustheit der eingebetteten Informationen gegen unautorisierten Zugriff durch Einstellung zweier Parameter zu optimieren. Dies ist zum einen die sogenannte Distanz D zwischen ausgewählten, quantisierten Frequenzkomponenten, wobei eine größere Distanz eine stärkere Robustheit liefert, wodurch jedoch auch eine leichtere Sichtbarkeit der Modifikationen verbunden ist. Der zweite Parameter ist der sogenannte Quantisierungsfaktor Q, der benutzt wird, um die ausgesuchten Werte für den eingebetteten Informationscode zu quantisieren. Ein größerer Quantisierungsfaktor resultiert in einer kleineren Modifikation der Bilddaten, aber auch in schwächerer Robustheit gegenüber verlustbehafteter Kompressionen, wie sie beispielsweise von der JPEG-Kompression bekannt sind.

Um die Robustheit der Markierung gegen Attacken weiter zu erhöhen kann ein wiederholtes (redundantes) markieren vorgenommen werden. Dazu werden die gleichen Informationen

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

oder Informationseinheiten mehr als einmal in die ursprünglichen Daten integriert. Falls alle Blöcke eines Datensatzes ausgewählt und markiert worden sind, wird dadurch eine Art 'holographische' Markierung erzielt.

Bei der Aufteilung eines Datensatzes in Blöcke kann die Blockgröße variabel sein. Im Extremfall besteht der komplette Datensatz aus einem einzigen großen Block; im Falle des frequenzbasierten Verfahrens ist dann auch der gesamte Block bzw. Datensatz zu transformieren. Die Blockgröße kann andererseits bis 1 Pixel pro Block reduziert werden, wobei eine sinnvolle Blockgröße bei 2x2 Pixel liegt. Die verschiedenen Blöcke innerhalb eines Datensatzes können auch von unterschiedliche Größe sein.

Nach der Implementierung der Informationseinheiten kann das Bild durch eine Rückquantisierung und Rücktransformation wieder in eine Repräsentation im Ortsraum gebracht werden.

Das Verfahren erlaubt eine Vielzahl von Variationsmöglichkeiten, wie z.B. die beliebige Wahl der Transformation, der Blockbildung, der Auswahl der betrachteten Frequenzkomponenten, der Anzahl, Art und Zusammensetzung der Relationsmuster, der Auswahl und Zuordnung von Codierungen zu den Relationsmustern, sowie der Verteilung von Relationsmustern und damit der zugehörigen Codierung über verschiedene Blöcke.

B) Verhältnisbasierte Markierung von binären Bildern.

Der Wert jedes einzelnen Pixels in einem binären Bild entspricht entweder der "1" oder der "0". Dadurch ist im allgemeinen kein Freiraum für Rauschen bzw. Störun-

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

gen vorhanden, der durch das Implementieren von zusätzlichen Informationen verwendet werden kann. Um Informationen, die zuvor binär codiert vorliegen, einbetten zu können, müssen passende Bereiche im Bild gefunden werden, bei denen sich durch die Markierung die Qualität des Originalbildes nicht verschlechtert. Diese Bildbereiche sind für jedes individuelle Bild bzw. zumindest für bestimmte Bildtypen unterschiedlich.

Das vorgeschlagene Verfahren für binäre Bilder basiert auf dem Verhältnis von "1"- und"0"-Bits in einem ausgewählten Block. So sei R(b) die Rate der schwarzen Pixel, beispielsweise der "1"-Bits, in einem ausgewählten Block b des Bildes:

$$R(b) = N_S / N.$$

N_S bedeutet die Anzahl der schwarzen Pixel in dem Block b und N die Blockgröße, d.h. die Gesamtzahl der Pixel in dem Block b.

Die Einbettung eines Bits in einen Block b erfolgt nach folgender Verfahrensweise:

Ein "1"-Bit wird in einem Block b eingebettet, falls R(b) innerhalb eines vorgegebenen Bereiches ($T_{1,min}$, $T_{1,max}$) liegt. Ein "0"-Bit wird dann eingebettet, falls R(b) in einem anderen vorgegebenen Bereich ($T_{2,min}$, $T_{2,max}$) liegt. Die beiden angegebenen Bereiche liegen zwischen 0% und 100%. Zur Einbettung eines Bits wird der jeweils betrachtete Block, falls nötig, durch Änderung von "1"-Bits in "0"-Bits oder umgekehrt so oft modifiziert, bis R(b) in den entsprechenden Bereich hineinfällt. Falls zu viele Änderungen notwendig sind,

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

wird der ausgewählte Block für "ungültig" erklärt und in irgendeinen "ungültigen" Bereich außerhalb der beiden angegebenen Bereiche modifiziert. Ferner wird ein sogenannter "Puffer" zwischen den angegebenen Bereichen und den ungültigen Bereichen eingeführt, der den Grad der Robustheit gegen die Anwendung von Bildverarbeitungsverfahren auf das markierte Bild repräsentiert. Der Puffer beschreibt somit die Zahl der Bits, die in einem Block durch Bildverarbeitungsverfahren geändert werden dürfen, ohne die eingebetteten Bits zu beschädigen. Z.B. bedeutet ein Puffer von 5%, daß das Umkippen von weniger als 4 Bits innerhalb eines 8x8 Bit-Blocks den eingebetteten Code nicht beschädigt. Eine vernünftige Wahl der Bereiche $T_1=(T_{1,min}, T_{1,max})$ und $T_2=(T_{2,min}, T_{2,max})$ sowie des Puffers, z.B. $T_1=(55,60)$, $T_2=40,45)$ sowie von einem Puffer = 5 für einen 8x8 Bit-Block, ermöglicht eine ausgeglichene Balance zwischen Robustheit gegen Bildverarbeitungsverfahren einerseits und Sichtbarkeit der eingebrachten Informationen andererseits.

Der Änderungsalgorithmus, nach dem die zu implementierenden Informationseinheiten an die entsprechenden durch die Positionsfolgen festgelegten Stellen der Datensätze eingebracht werden, ist nicht zuletzt von den Verteilungen der "1"- und "0"-Bits abhängig. Z.B. werden für sogenannte "dithered" binäre Bilder die Modifikationen gleichmäßig über den ganzen Block verteilt vorgenommen. Das Bit, das die meisten Nachbarn mit dem gleichen Wert hat, wird geändert.

Hingegen bei binären Bildern (Schwarz/Weiß) mit scharfen Kontrasten werden jedoch die Modifikationen an den Grenzen zwischen schwarzen und weißen Pixeln vorge-

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

nommen. Das Bit, das die meisten Nachbarn mit den umgedrehten Werten hat, wird geändert. In beiden Verfahren werden an den Grenzen eines Blocks die angrenzenden Bits der benachbarten Blöcke berücksichtigt.

Wie vorstehend beschrieben, wird als Kriterium zur Auswahl geeigneter Blöcke eine Schwelle eingeführt, die allgemein einen Grenzwert T aufweist. Falls die Änderungen an den ausgewählten Koeffizienten eines Blocks zur Integration eines Bits < T, dann ist der Block gültig; andernfalls ungültig. Es werden im folgenden verschiedene Methoden vorgeschlagen, die es ermöglichen, beim Extraktionsprozeß der Markierung festzustellen, ob es sich um einen gültigen oder ungültigen Block handelt:

- Eine Aussage über die Gültigkeit jedes Blockes wird zur Rekonstruktion der Markierung als zweiter Teil des Schlüssels abgespeichert. Eine Sequenz "110111..." sagt beispielsweise aus, daß der erste, zweite, vierte, fünfte und sechste Block gültig ist, wohingegen der dritte Block ungültig ist. Die Folge der Blöcke wird wie gehabt mittels des Schlüssels (1. Teil des Schlüssels) und charakteristischen Eigenschaften des Bildes bestimmt.

- Eine zweite Methode definiert einen Puffer zwischen den gültigen und ungültigen Blöcken. Falls eine Modifikation an den Koeffizienten zur Integration der Markierung größer als der Grenzwert T ist, aber kleiner als die Summe von Grenzwert und Puffer wäre, dann wird dieser Block in der Weise modifiziert, daß die Modifikation größer ist als die Summe aus Grenzwert und Puffer. Diese Technik wird bei beiden vorstehend beschriebenen Verfahren angewendet.

- Falls der Grenzwert T auf "0" gesetzt wird, sind keine

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

Modifikationen an den originalen Daten zur Integration einer Markierung erlaubt. In diesem Fall handelt es sich um einen natürlichen Integrationsprozeß, d.h. es werden nur solche Blöcke zur Markierung herangezogen, die keine Änderungen im Verhältnis der Größen der Frequenzkoeffizienten erfordern. Die Information darüber, welche Blöcke/Positionen zur Markierung verwendet werden, werden wie oben beschrieben als zweiter Teil eines Schlüssels abgespeichert.

c) Verfahren zur Markierung von Bildfolgen

Die vorstehend vorgestellten Verfahren zum Markieren von Bildern beziehen sich vornehmlich auf Markierungsmethoden für Einzelbilder, jedoch können diese auch auf Bildfolgen wie beispielsweise Videos, angewendet werden. Bei Bildfolgen sind zusätzliche Attacken gegen vorhandene Markierungen möglich. So können einzelne Markierungen durch Löschen einzelner Bilder aus der Bildfolge entfernt werden. Bewegungsschätzende und bewegungskompensierende Kompressionstechniken wie beispielsweise im MPEG-Standard können ebenso zum Entfernen von Markierungen führen. So werden in einem dritten Verfahren zur Markierung von Bildfolgen die Markierungen wiederholt in die Einzelbilder bestimmter Sequenzen der Gesamtbildfolge eingebettet, wobei die Robustheit gegen bekannte Attacken dabei erhöht werden kann, indem die Länge der Sequenz jeweils zu implementierender Informationseinheiten skaliert wird. Im Extremfall werden die Informationen in sämtliche Einzelbilder des gesamten Videos integriert.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des

BNSDOCID: <WO__9700578A1_I_>

allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen exemplarisch beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 Schreibvorgang für eine Markierung,

Fig. 2 Lesevorgang einer Markierung,

Fig. 3 Tabelle für "1"-, "0"-Bit und "ungültiges Muster,

Fig. 4 mögliche Positionen für die Einbettung einer Informationseinheit in einen 8x8 Block,

Fig. 5 Beispiel einer Einbettung einer Informationseinheit durch Transformation, Quantifizierung und Modifikation von Frequenzkomponenten,

Fig. 6 beispielhafte Modifikation zur Markierung bei gleichmäßig verteilten "1"- und "0"-Bits sowie

Fig. 7 beispielhafte Modifikation zur Markierung bei scharfen Trennlinien zwischen "1"- und "0"-Bits.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

In Fig. 1 ist das erfindungsgemäße Ablaufschema zum Einbetten von binär codierten Informationseinheiten in einen Datensatz, der im vorliegenden Beispiel ein Bild ist, angegeben. Aus den Informationen des Bildes sowie unter Zugrundelegung eines geheimen Schlüssels wird eine Positionsreihenfolge generiert, nach der der einzubettende Code in das Bild implementiert wird. Als Ergebnis wird ein markiertes Bild erhalten, dessen Markierungen durch unautorisierten Zugriff Dritter oder durch

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

Veränderung des Bildes bzw. des Datensatz nicht beeinträchtigt werden kann.

Für den Lesevorgang, der beispielsweise zum Nachverfolgen etwaiger unerlaubter Vervielfältigungen benützt wird, wird das markierte Bild unter Zugrundelegung des vorher verwendeten geheimen Schlüssels, der zur Implementierung der Informationseinheiten verwandt wurde, benutzt, um die Positionsreihenfolge zu generieren, mit der das Auslesen des eingebetteten Codes möglich ist (siehe Fig.2). Als Ergebnis erhält man den ursprünglich in den Datensatz eingebetteten Code.

Anhand der Figuren 3 und 4 ist ein Beispiel für die frequenzbasierte Markierung von Farbbildern, insbesondere eines 8x8 Pixel-Blockes angegeben. Aus der in Fig. 3 dargestellten Tabelle sind drei unterschiedliche Gruppen von Relationsmustern zwischen Frequenzkoeffizienten dargestellt, nämlich Muster für "1", Muster für "0" sowie sogenannte "ungültige" Muster. Das "1"-Muster repräsentiert ein "1"-Bit bzw. das "0"-Muster repräsentiert ein "0"-Bit der eingebetteten, codierten Informationseinheit. Falls für den Vorgang der Implementation zu große Modifikationen am ursprünglichen Datensatz notwendig werden, um beispielsweise das erwünschte gültige Muster für ein Bit zu erhalten, dann ist dieser Block ungültig. In diesem Fall werden die Größenrelationen zwischen den Elementen zu einem beliebigen "ungültigen" Muster modifiziert, um ein eindeutiges Lesen der Information zu ermöglichen. Die in der oberen Tabelle dargestellten Relationsmuster stellen Abhängigkeiten von den Verhältnissen der Größen je dreier Elemente (e_1, e_2, e_3) eines 8x8 Blockes dar.

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

Aus Fig. 5 geht exemplarisch ein Einbettungsprozeß hervor, der sich aus dem Schritt der Transformation, der Quantisierung sowie der Modifikation der Koeffizienten zusammensetzt. In der in Fig. 4 dargestellten Abfolge wird ein Bit für ein ausgewähltes Muster in einem 8x8 Block implementiert.

Aus den Fig. 6 und 7 gehen zwei Beispiele für die verhältnisbasierte Markierung zweier binären Bilder hervor. Fig. 6 stellt ein Beispiel für "dithered" binäre Bilder dar, bei denen die Modifikationen gleichmäßig über den ganzen Block verteilt sind. Die Implementierung erfolgt in diesem Fall derart, daß das Bit, das die meisten Nachbarn mit gleichen Wert hat, geändert wird.

Im Unterschied dazu geht aus Fig. 7 ein binäres Bild mit sehr scharfen Kontrasten hervor, bei dem die Implementierungen an den Grenzen zwischen schwarzen und weißen Pixeln vorgenommen wird. Das Bild, das die meisten Nachbarn mit den umgedrehten Werten aufweist, wird geändet.

In beiden dargestellten Fällen werden an den Grenzen eines Blockes die angrenzenden Bits der benachbarten Blöcke berücksichtigt.

Das vorstehend beschriebene erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es Informationen in multimedialen Werke, insbesondere Bilder und Bildsequenzen, geheim, versteckt und robust zu integrieren. Die in die originalen Daten eingebetteten Informationen (Kennungen, Markierung, Etikette) können dazu verwendet werden, den Halter des Urheberrechts auf das multimediale Werk, den

PNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

Abnehmer bzw. Benutzer des Werkes oder auch das multimediale Werk an sich zu kennzeichnen bzw. zu identifizieren. Zwar wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren der eigentliche Mißbrauch nicht unmittelbar verhindert, doch sehr wahrscheinlich eingeschränkt, da die Markierung der Dokumente für die Geltendmachung der Urheberrechte beweisdienlich ist. Die robuste und versteckte Integration von Informationen kann jedoch auch für andere Zwecke benutzt werden, wie der Einbettung von privaten Informationen, beispielsweise Patientendaten, in die zugehörigen digitalen Bilder, beispielsweise Patientenbilder, wodurch auch stets eine verwechslungsfreie Zuordnung gewährleistet ist. Ferner können Markierungen in multimedialen Werken, wie z.B. Musik- und Filmsequenzen zur automatischen Bestimmung bzw. Messung der Benutzerzahl verwendet werden.

Die Anwendungsgebiete dieser Erfindung beinhalten alle elektronischen Informationsdienste, in denen der Schutz von unerlaubten Zugriff, Verteilung und Vervielfältigung von digitalen Daten sowie der Schutz von intelektuellen Besitzansprüchen erforderlich sind. Das vordringlichste Anwendungsgebiet ist als elektronische Publizieren von Zeitungen, Büchern, Bildern, Videos etc. auf einem portablen Medium, wie z.B. CDs, CD-Roms, Disketten, Bänder, sowie über Netzwerke, Satellit oder terestrische Übertragungsmedien. Die vorgestellten Verfahren sind ebenso einsetzbar in den Anwendungsfeldern der geographischen Informationssysteme, der Medizin, den elektronischen Verteilerdiensten wie Pay-TV, Video-On-Demand usw. sowie der genaueren Messung der Konsumentenzahl im Bereich des Rundfunk und Fernsehens.

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

Patentansprüche

1. Verfahren zur Markierung binär codierter Datensätze, insbesondere von Bilddaten oder Audio-Signalen, durch Implementierung wenigstens einer Informationseinheit in einen Datensatz,
dadurch **gekennzeichnet**, daß eine diskrete Positionsfolge zur Implementierung von Informationseinheiten in den zu markierenden Datensatz unter Berücksichtigung datensatzspezifischer Eigenschaften sowie unter Verwendung eines Schlüssels generiert wird und,
daß die zu implementierende Informationseinheit an die durch die Positionsfolge festgelegten Positionen im Datensatz geschrieben bzw. gelesen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die datensatzspezifischen Eigenschaften inhaltliche Merkmale, Objektmerkmale oder geometrische oder formatspezifische Eigenschaften sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch **gekennzeichnet**, daß der zu markierende Datensatz in wenigstens einen Block von Pixeln bzw. Zeitsignalen eingeteilt wird, der/die mittels einer Transformationsfunktion vom Ortsraum bzw. Zeitbereich in den Frequenzraum transformiert wird/werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Transformationsfunktion eine diskrete Cosinus Transformation, eine Wavelet-Transformation, eine Fouriertransformation, Hadamard-Walsh Transformationen oder eine Z-Transformation ist.

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch **gekennzeichnet**, daß unter Verwendung von Quantisierungsmatrizen die in den Frequenzraum transformierten Blöcke quantisiert werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Quantisierungsmatrizen dem Quantisierungsschritt des JPEG-Kompressionsstandards entsprechen.

7. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch **gekennzeichnet**, daß unter Zugrundelegung der generierten Positionsfolge die zu implementierenden Informationseinheiten in die Blöcke eingebettet werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Einbettung der zu implementierenden Informationseinheiten an den ausgewählten Positionen bzw. Blöcken durch Änderung bzw. Beibehaltung der Größenverhältnisse von ausgewählten Frequenzkoeffizienten, insbesondere des mittleren Frequenzbereichs, erfolgt.

9. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch **gekennzeichnet**, daß nach Einbettung der Informationseinheit eine Rückquantisierung und Rücktransformation des Datensatzes in den Ortsraum erfolgt.

10. Verfahren zur Markierung binär codierter Datensätze, insbesondere von Bilddaten, durch Implementierung wenigstens einer Informationseinheit in einen Datensatz,
dadurch **gekennzeichnet**, daß der binär codierte Datensatz in Blöcke mit N Pixel aufgeteilt wird, wobei die

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

Einbettung der zu implementierenden Informationseinheiten unter Verwendug eines Schlüssels an den ausgewählten Positionen bzw. Blöcken durch Änderung bzw. Beibehaltung der anzahlmäßigen Verhältnisse von "1"- und "0"-Bits in den jeweiligen Blöcken erfolgt.

11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Einbettung einer Informationseinheit, die einem 1-Bit entspricht, in einem Block b nach folgender Bedingung erfolgt:

$$T_{1,min} < R(b) < T_{1,max}$$

mit $R(b) = N_1 / N$

N_1 = Anzahl der 1-Bit-Pixel im Block b

$T_{1,min}$, $T_{1,max}$ oberer und unterer Grenzwerte.

12. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Einbettung einer Informationseinheit, die einem 0-Bit entspricht, in einem Block b nach folgender Bedingung erfolgt:

$$T_{2,min} < R(b) < T_{2,max}$$

mit $R(b) = N_1 / N$

$T_{2,min}$, $T_{2,max}$ oberer und unterer Grenzwerte.

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß für ein 8x8 Bit-Block folgende Werte gelten:

$$T_{1,min} = 55$$
$$T_{1,max} = 60$$
$$T_{2,min} = 40$$
$$T_{2,max} = 45.$$

14. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß bei Blöcken mit relativ gleichmäßig verteilten Bit-Werten, an den Stellen Bit-Implementierungen vorgenommen werden, deren Nachbarstellen einen hohen Anteil von Bits mit gleichen Wert haben.

15. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß bei Blöcken, die Bereiche einheitlicher Bit-Stellung aufweisen, an Stellen Bit-Implementierungen vorgenommen werden, an denen Felder unterschiedlicher Bit-Stellungen aneinandergrenzen, so daß das Bit mit den meisten Nachbarn mit den umgekehrten Werten geändert wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch **gekennzeichnet**, daß für den Fall, daß zu starke Änderungen zur Einbettung von Informationen an den ausgewählten Positionen notwendig sind, wird der entsprechende Block als ungültig markiert, wobei ungültige Bereiche außerhalb der Bereiche $T_1=(T_{1,min},T_{1,max})$, $T_2=(T_{2,min},T_{2,max})$ liegen.

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

17. Verfahren nach Anspruch 16,
dadurch **gekennzeichnet**, daß ein zusätzlicher Toleranzpuffer zwischen T_1, T_2 und ungültigen Bereichen eingeführt wird.

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

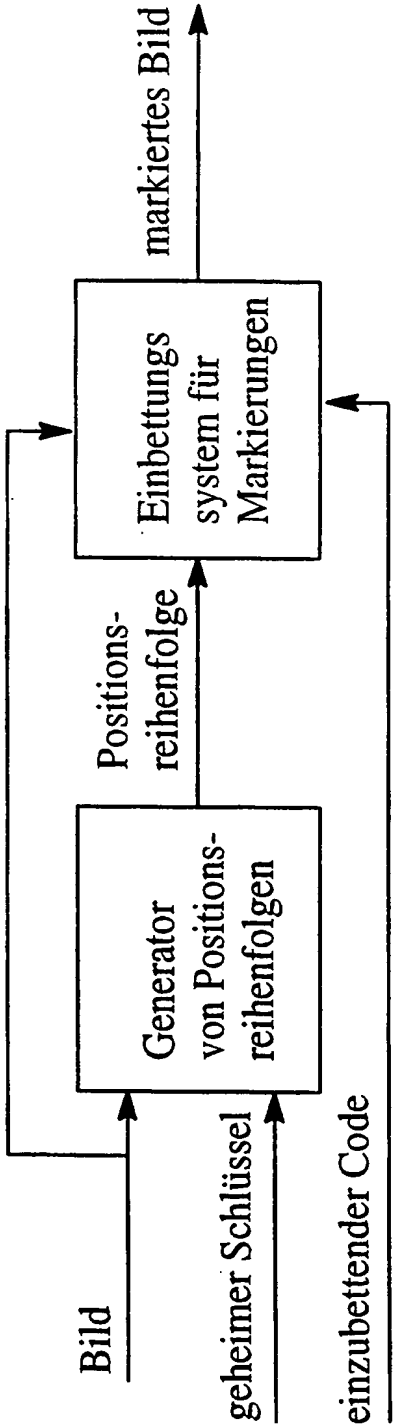


Fig. 1

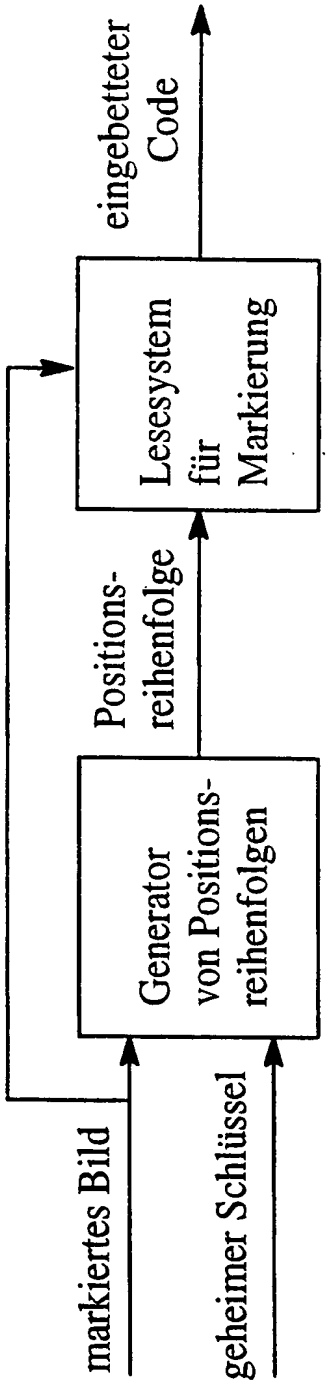


Fig. 2

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

e_1	e_2	e_3	
Hoch	Mitte	Tief	Muster für "1"
Mitte	Hoch	Tief	
Hoch	Hoch	Tief	
Mitte	Tief	Hoch	Muster für "0"
Tief	Mitte	Hoch	
Tief	Tief	Hoch	
Hoch	Tief	Mitte	"ungültige" Muster
Tief	Hoch	Mitte	
Mitte	Mitte	Mitte	

Fig. 3

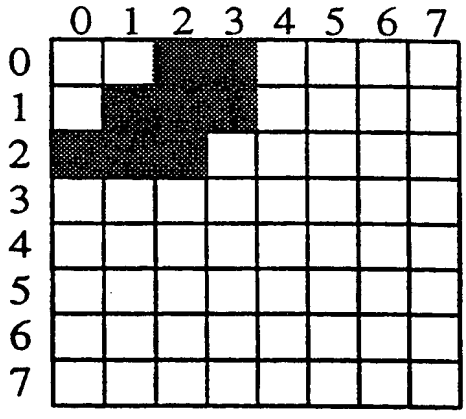


Fig. 4

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

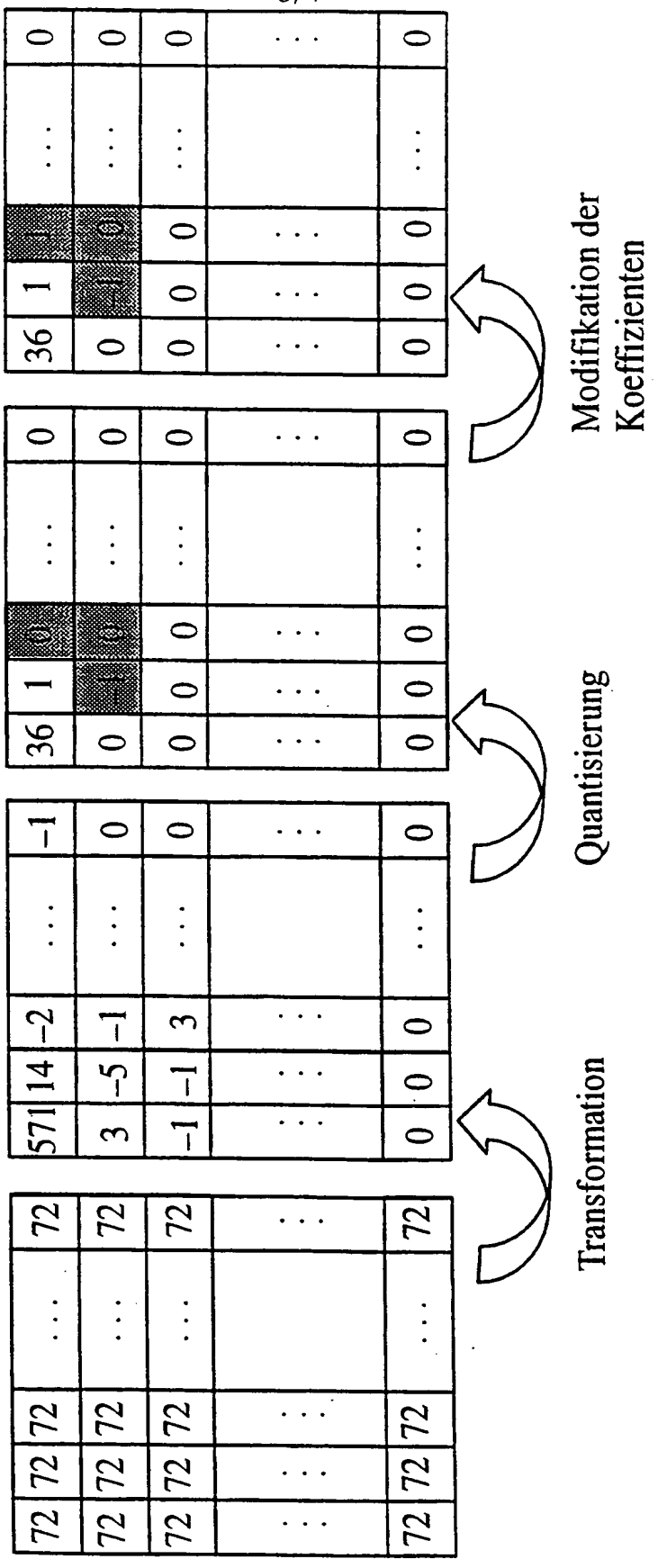


Fig. 5

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

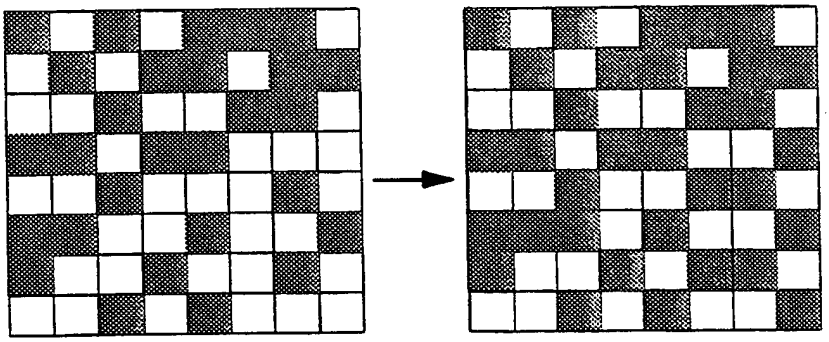


Fig. 6

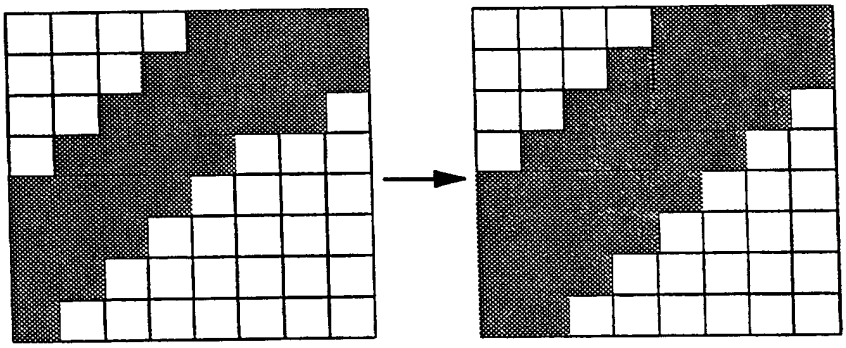


Fig. 7

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 96/01057

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04N7/167 H04N1/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	EP,A,0 648 055 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO. LTD.) 12 April 1995 see the whole document	1-7,9 8 10
A Y	EP,A,0 633 703 (SONY CORP.) 11 January 1995 see column 13, line 29 - column 14, line 37; claims; figures	1-7,9,10 8
A	EP,A,0 610 587 (SONY CORP.) 17 August 1994 see claims 16-27	1-10
A	EP,A,0 619 677 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO. LTD.) 12 October 1994 see the whole document	1-10

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 October 1996	31. 10. 96

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Foglia, P

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 96/01057

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 641 130 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO. LTD.) 1 March 1995 see abstract; claims; figures ---	1-17
A	WO,A,94 07326 (VIRGA) 31 March 1994 see the whole document ---	10-17
A	US,A,4 776 013 (KAFRI ET AL.) 4 October 1988 see abstract; figures ---	10-17
A	EP,A,0 454 556 (TELEDIFFUSION DE FRANCE) 30 October 1991 see abstract; claims; figures -----	10-17

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter nal Application No
PCT/DE 96/01057

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP-A-648055	12-04-95	JP-A-	7111646	25-04-95
		JP-A-	7111647	25-04-95
		JP-A-	7336666	22-12-95
EP-A-633703	11-01-95	JP-A-	7030855	31-01-95
		CA-A-	2126946	09-01-95
		US-A-	5535275	09-07-96
EP-A-610587	17-08-94	JP-A-	6189191	08-07-94
		JP-A-	6189262	08-07-94
		US-A-	5477276	19-12-95
		US-A-	5521978	28-05-96
EP-A-619677	12-10-94	JP-A-	6296279	21-10-94
		JP-A-	6296175	21-10-94
		JP-A-	6303232	28-10-94
		JP-A-	7023367	24-01-95
		JP-A-	7111645	25-04-95
		US-A-	5546461	13-08-96
EP-A-641130	01-03-95	JP-A-	7067096	10-03-95
		JP-A-	7135648	23-05-95
		CN-A-	1112340	22-11-95
		US-A-	5515437	07-05-96
WO-A-9407326	31-03-94	US-A-	5321749	14-06-94
		AU-A-	5135193	12-04-94
		US-A-	5398283	14-03-95
US-A-4776013	04-10-88	NONE		
EP-A-454556	30-10-91	FR-A-	2661585	31-10-91
		DE-D-	69106033	02-02-95
		DE-T-	69106033	29-06-95
		US-A-	5208857	04-05-93

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 96/01057

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H04N7/167 H04N1/44

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 H04N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y A	EP,A,0 648 055 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO. LTD.) 12.April 1995 siehe das ganze Dokument ---	1-7,9 8 10
A Y	EP,A,0 633 703 (SONY CORP.) 11.Januar 1995 siehe Spalte 13, Zeile 29 - Spalte 14, Zeile 37; Ansprüche; Abbildungen ---	1-7,9,10 8
A	EP,A,0 610 587 (SONY CORP.) 17.August 1994 siehe Ansprüche 16-27 ---	1-10
A	EP,A,0 619 677 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO. LTD.) 12.Oktober 1994 siehe das ganze Dokument --- -/--	1-10

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
11.Oktober 1996	31. 10. 96

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016	Foglia, P

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 641 130 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO. LTD.) 1.März 1995 siehe Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen	1-17
A	WO,A,94 07326 (VIRGA) 31.März 1994 siehe das ganze Dokument	10-17
A	US,A,4 776 013 (KAFRI ET AL.) 4.Oktober 1988 siehe Zusammenfassung; Abbildungen	10-17
A	EP,A,0 454 556 (TELEDIFFUSION DE FRANCE) 30.Oktober 1991 siehe Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen	10-17

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 96/01057

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP-A-648055	12-04-95	JP-A-	7111646	25-04-95
		JP-A-	7111647	25-04-95
		JP-A-	7336666	22-12-95
EP-A-633703	11-01-95	JP-A-	7030855	31-01-95
		CA-A-	2126946	09-01-95
		US-A-	5535275	09-07-96
EP-A-610587	17-08-94	JP-A-	6189191	08-07-94
		JP-A-	6189262	08-07-94
		US-A-	5477276	19-12-95
		US-A-	5521978	28-05-96
EP-A-619677	12-10-94	JP-A-	6296279	21-10-94
		JP-A-	6296175	21-10-94
		JP-A-	6303232	28-10-94
		JP-A-	7023367	24-01-95
		JP-A-	7111645	25-04-95
		US-A-	5546461	13-08-96
EP-A-641130	01-03-95	JP-A-	7067096	10-03-95
		JP-A-	7135648	23-05-95
		CN-A-	1112340	22-11-95
		US-A-	5515437	07-05-96
WO-A-9407326	31-03-94	US-A-	5321749	14-06-94
		AU-A-	5135193	12-04-94
		US-A-	5398283	14-03-95
US-A-4776013	04-10-88	KEINE		
EP-A-454556	30-10-91	FR-A-	2661585	31-10-91
		DE-D-	69106033	02-02-95
		DE-T-	69106033	29-06-95
		US-A-	5208857	04-05-93

BNSDOCID: <WO___9700578A1_I_>